

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-167230

(43)Date of publication of application : 11.06.2002

(51)Int.Cl.

C03C 3/093

C03B 11/00

C03C 3/091

C03C 21/00

G11B 5/73

G11B 11/105

(21)Application number : 2000-361818

(71)Applicant : NIPPON ELECTRIC GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 28.11.2000

(72)Inventor : TANAKA TOSHIKATSU

(54) GLASS FOR PRESS MOLDING AND GLASS SUBSTRATE FOR INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide glass which can be press molded at a low temperature and does not damage surface smoothness in the case of ion-exchanging because of the small amount of the glass dissolved in alkali.

SOLUTION: The glass for press molding is used for producing molded glass having a prescribed shape by press molding softened glass. The glass has a composition containing, by mass, 50-75% SiO₂, 1.5-20% B₂O₃, 5-20% Al₂O₃, 0-15% Li₂O, 0-15% Na₂O, 0-15% K₂O, 5-30% Li₂O+Na₂O+K₂O, 0.3-2.9% BaO, 0-10% MgO, 0-10% CaO, 0-20% SrO, 0-10% Bi₂O₃, 0-20% ZnO, 0-10% ZrO₂, and 0-10% TiO₂.

BEST AVAILABLE COPY

【物件名】

刊行物 6

【添付書類】

6  179

刊行物 6

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-167230

(P2002-167230A)

(43) 公開日 平成14年6月11日 (2002.6.11)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	ページ (参考)
C 03 C 3/093		C 03 C 3/093	4 G 0 5 9
C 03 B 11/00		C 03 B 11/00	A 4 G 0 6 2
C 03 C 3/091		C 03 C 3/091	5 D 0 0 6
21/00	1 0 1	21/00	1 0 1 5 D 0 7 5
G 11 B 5/73		G 11 B 5/73	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-361818(P2000-361818)

(22) 出願日 平成12年11月28日 (2000.11.28)

(71) 出願人 000232243

日本電気硝子株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

(72) 発明者 田中 俊克

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電
気硝子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス成形用ガラス及び情報記録媒体用基板ガラス

(57) 【要約】

【目的】 低温でプレス成形でき、アルカリ溶出量が少ないためイオン交換しても表面平滑性が低下することのないプレス成形用ガラスを提供する。

【構成】 本発明のプレス成形用ガラスは、軟化状態にあるガラスをプレス成形して所定形状のガラス成形体を得るためのプレス成形用ガラスであって、質量%で、 SiO_2 50~75%、 B_2O_3 1.5~20%、 Al_2O_3 5~20%、 Li_2O 0~15%、 Na_2O 0~15%、 K_2O 0~15%、 $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 5~30%、 BaO 0.3~2.9%、 MgO 0~10%、 CaO 0~10%、 SrO 0~20%、 Bi_2O_3 0~10%、 ZnO 0~20%、 ZrO_2 0~10%、 TiO_2 0~10%の組成を有する。

(2)

特開 2002-167230

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 軟化状態にあるガラスをプレス成形して所定形状のガラス成形体を得るためのプレス成形用ガラスであって、質量%で、 SiO_2 50~75%、 B_2O_3 1.5~20%、 Al_2O_3 5~20%、 Li_2O 0~15%、 Na_2O 0~15%、 K_2O 0~15%、 $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 5~30%、 BaO 0.3~2.9%、 MgO 0~10%、 CaO 0~10%、 SrO 0~20%、 Bi_2O_3 0~10%、 ZnO 0~20%、 ZrO_2 0~10%、 TiO_2 0~10%の組成を有することを特徴とするプレス成形用ガラス。

【請求項2】 質量%で、 SiO_2 50~75%、 B_2O_3 1.5~20%、 Al_2O_3 5~20%、 Li_2O 0~15%、 Na_2O 0~15%、 K_2O 0~15%、 $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 5~30%、 BaO 0.3~2.9%、 MgO 0~10%、 CaO 0~10%、 SrO 0~20%、 Bi_2O_3 0~10%、 ZnO 0~20%、 ZrO_2 0~10%、 TiO_2 0~10%の組成を有することを特徴とする情報記録媒体用基板ガラス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、化学的耐久性に優れ、低温でプレス成形することが可能であり、アルカリ溶出量の少ないプレス成形用ガラス及び情報記録媒体用基板ガラスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より情報記録媒体用基板は、磁気ディスク（ハードディスク）や光磁気ディスクとして広く使用されている。

【0003】 例えばノートブック型のパーソナルコンピュータ用の記録媒体としては、主に2.5"の磁気ディスク装置が搭載され、この磁気ディスクの基板としては、従来から一般の磁気ディスク装置に使用されてきたアルミニウム製磁気ディスクに代わり、硬くて変形し難く、表面平滑性に優れたガラス製磁気ディスク基板が用いられている。

【0004】 現在、実用化されているガラス製磁気ディスク基板としては、ソーダライムガラスを化学強化した化学強化ガラス基板と、結晶化ガラス基板がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 磁気ディスクの単位面積当たりの記録容量を増加させるため、すなわち高記録密度化に対応するためには、記録部の磁気ヘッドの浮上量をより低減させる必要があり、それを達成するべく、より平滑な記録面を持つ磁気ディスクの開発が進められている。

【0006】 ところが化学強化されたソーダライムガラス基板は、化学強化（イオン交換）によって機械的強度

2

は向上するが、イオン交換時にガラスからアルカリ成分が溶出し、表面が荒れたり、アルカリ吹きによって表面に微小な凹凸が形成されやすい。またイオン交換後に研磨処理を施すことによって表面をある程度平滑にすることは可能であるが、高記録密度化に対応できるような十分な平滑面は得られ難い。

【0007】 一方、結晶化ガラス基板についても、研磨処理によって一定の平滑面を得ることができるが、ガラス中に微小な結晶が無数に析出し、ガラスと結晶の硬度差により研磨速度が異なるため、やはり高記録密度化に対応できるような十分な平滑面を持つ記録面を得ることはできない。

【0008】 ところで一般にソーダライムガラスは、フロート法によって成形されるが、フロート成形法は、窓ガラス等の比較的大きなサイズのガラスを大量に生産するには適しているが、情報記録媒体用ガラス基板のような小型で精密な基板を製造するにはプレス成形の方が適している。

【0009】 しかしながら、ソーダライムガラスをプレス成形によって基板状に成形するには、680℃以上の高温で成形する必要があるため、金型の摩耗が激しく、しかもガラスが金型に付着しやすい。また良好な基板形状を得るためには、ガラスの温度が転移点以下に下がるまでプレスし続ける必要があるが、ソーダライムガラスは、熔融温度から転移点までの冷却時間が長いので、生産性の向上を図ることが困難である。

【0010】 本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、低温でプレス成形でき、アルカリ溶出量が少ないためイオン交換しても表面平滑性が低下することのないプレス成形用ガラスと、情報記録媒体用基板ガラスを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、上記目的を達成すべく、種々の実験を繰り返した結果、ガラス中に、 SiO_2 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 BaO 、アルカリ金属酸化物を所定量含有させることによって、プレス温度を680℃未満にすることが可能であること、またプレス成形時に金型へのガラスの付着を防止できること、ガラスのアルカリ溶出量を低下させ、イオン交換後でも、高記録密度化に対応できるような平滑面が得られることを見だし、さらに磁気ディスク基板に要求される基本特性、すなわち硬度、ヤング率、熱膨張係数及び密度といった特性を全て満足するガラスが得られることを見だし、本発明として提案するものである。

【0012】 すなわち本発明のプレス成形用ガラスは、軟化状態にあるガラスをプレス成形して所定形状のガラス成形体を得るためのプレス成形用ガラスであって、質量%で、 SiO_2 50~75%、 B_2O_3 1.5~20%、 Al_2O_3 5~20%、 Li_2O 0~15%、 Na_2O 0~15%、 K_2O 0~15%、 $\text{Li}_2\text{O}+$

(3)

特開2002-167230

3

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 5~30%, BaO 0.3~2.9%, MgO 0~10%, CaO 0~10%, SrO 0~20%, Bi_2O_3 0~10%, ZnO 0~20%, ZrO_2 0~10%, TiO_2 0~10%の組成を有することを特徴とする。

【0013】また本発明の情報記録媒体用基板ガラスは、質量%で、 SiO_2 50~75%, B_2O_3 1.5~20%, Al_2O_3 5~20%, Li_2O 0~15%, Na_2O 0~15%, K_2O 0~15%, $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 5~30%, BaO 0.3~2.9%, MgO 0~10%, CaO 0~10%, SrO 0~20%, Bi_2O_3 0~10%, ZnO 0~20%, ZrO_2 0~10%, TiO_2 0~10%の組成を有することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】上記構成からなる本発明の情報記録媒体用基板ガラスは、JIS R3502で測定されたガラスの耐水性が、アルカリ溶出量で0.3mg以下と少ないため、基板ガラスをイオン交換することによって強化しても、ガラスから溶出するアルカリ成分が少なく、表面荒れや凹凸が形成され難い。アルカリ溶出量の望ましい値は、0.2mg以下（より望ましくは0.1mg以下）である。イオン交換は、ガラスが熱変形し難い歪点以下で、硝酸ナトリウムや硝酸カリウムの融点以上の温度に保たれた溶融塩中にガラスを数時間浸漬することによって行う。

【0015】また本発明の情報記録媒体用基板ガラスは、 10^{18} ボイズの粘度に相当する温度が650℃以下であるため、680℃未満の低温でプレス成形することが可能であり、金型の摩耗が少なく、経済的である。しかもガラスの金型への付着も低減できる。尚、軟化状態にあるガラスをプレス成形する場合、プレス圧力が小さすぎると、良好なガラス面が得られず、また大きすぎると、ガラスが割れたり、クラックが入りやすいため、プレス圧は10~50kgf/cm²とすることが好ましい。

【0016】本発明のガラスの組成を上記のように限定した理由は、次のとおりである。

【0017】 SiO_2 は、ガラスマトリックスを作るガラス形成成分である。 SiO_2 が、50%より少ないと、アルカリ溶出量が増えると共に、磁気ディスク用基板として実用上求められる硬度が得られ難くなり、一方、75%より多いと、ガラスが硬くなり、 10^{18} ボイズ相当温度が650℃以上となってガラスの金型への付着が発生しやすくなる。 SiO_2 の好ましい含有量は、60%以上、70%以下である。

【0018】 B_2O_3 もガラス形成成分であり、 SiO_2 と共にホウケイ酸ガラスを形成する。また B_2O_3 は、ガラスの粘度を小さくして溶融温度（ 10^{18} ボイズ相当温度）を低くすると共に、 10^{18} ボイズ相当温度も下

4

げ、且つ、金型表面の酸化を抑えることによってガラスの金型への付着を防止する働きがある。 B_2O_3 が、1.5%より少ないと、上記効果が得られず、一方、20%より多いと、アルカリ溶出量が増加すると共に、溶融時の揮発が多くなり、均質性の高いガラスが得られ難くなる。 B_2O_3 の好ましい含有量は、2%以上（より好ましくは4%以上）、18%以下である。

【0019】 Al_2O_3 は、ガラスを安定化させて失透を抑えると共に、ガラスの密度を低下するのに有効な成分である。 Al_2O_3 が5%より少ないと、上記効果に乏しくなり、20%より多いと、ガラスが硬くなり、低温プレスが困難となる。 Al_2O_3 の好ましい含有量は、5.5%以上、15%以下である。

【0020】 Li_2O 、 Na_2O 及び K_2O といったアルカリ金属酸化物（RO）は、ガラスの溶融性を向上すると共に、ガラスの熱膨張係数を調整し、情報記録媒体用基板として適した60~120×10⁻⁷/℃の熱膨張係数を得るための成分である。またこれらの成分は、融剤としても作用する。ROが、5%より少ないと、上記効果が得られず、一方、30%より多いと、熱膨張係数が大きくなりすぎると共に、アルカリ溶出量が大幅に増えて表面平滑性が低下する。

【0021】 Li_2O は、ガラスの溶融温度を下げる効果が特に顕著であるが、多量に含有すると、アルカリ溶出量が増えるため、15%以下に抑えるべきである。 Li_2O の好ましい含有量は、1%以上、11%以下である。また Na_2O が15%より多くなると、アルカリ溶出量が増大するため好ましくない。 Na_2O の好ましい含有量は、1%以上、13%以下であり、 K_2O の好ましい含有量は、13%以下である。

【0022】 BaO は、ガラスを柔らかくして低温プレスを容易にするための成分である。 BaO が、0.3%より少ないと、上記効果が得られず、2.9%より多いと、プレス時にバリウム長石が析出しやすくなるため好ましくない。 BaO の好ましい含有量は、0.5%以上、2.7%以下である。

【0023】 MgO は、ガラスの構造を引き締める成分であり、アルカリ溶出を抑えると共に、ガラスの溶融を促進し、また粘度や熱膨張係数を調整するのに有効な成分であるが、10%より多いと、ガラスが硬くなり、低温プレスが困難になると共に、ガラス基板をイオン交換する際の速度を低下させるため好ましくない。 MgO の好ましい含有量は、4.5%以下である。

【0024】 CaO も、 MgO と同様の作用を有する成分であるが、10%より多いと、ガラスが硬くなり、低温プレスが困難になると共に、イオン交換速度を低下させるため好ましくない。 CaO の好ましい含有量は、4.5%以下である。

【0025】 SrO も、ガラスを柔らかくして低温プレ

(4)

特開 2002-167230

5

6

スを容易にするため成分であるが、20%より多くと、ガラスの液相温度が高くなり、プレス時に結晶が析出しやすくなるため好ましくない。SrOの好ましい含有量は、13%以下である。

【0026】Bi₂O₃は、B₂O₃と同様、金型表面の酸化を抑え、ガラスが金型に付着するのを防止する作用を有する成分であるが、10%より多いと、ガラスの密度が高くなり、情報記録媒体運動時の負荷重量が増大し、その結果、基板の高速回転が困難となり、レスポンスが悪くなる。Bi₂O₃の好ましい含有量は、8%以下である。

【0027】ZnOは、ガラスを柔らかくして低温プレスを容易にすると共にガラスからのアルカリ溶出を抑える作用を有する成分であるが、20%より多いと、亜鉛系の針状結晶がガラス中に析出し、ガラスが不均質になるため好ましくない。ZnOの好ましい含有量は、0.2%以上、13%以下である。

【0028】ZrO₂も、ガラスからのアルカリ溶出を抑えると共に、ヤング率を上げて強度を向上させる成分であるが、10%より多いと、ガラスが硬くなり、低温

* プレスが困難となる。ZrO₂の好ましい含有量は、4%以下である。

【0029】TiO₂は、ガラスからのアルカリ溶出を抑えると共にヤング率を上げて強度を向上させる成分であるが、10%より多いと、ガラスが硬くなり、低温プレスが困難となる。TiO₂の好ましい含有量は、5%以下である。

【0030】本発明においては、上記成分以外にも、ヤング率を上げる目的で、La₂O₃、CeO₂、Nd₂O₃、Pr₂O₃等の希土類酸化物を5%まで含有させたり、消泡剤として、Sb₂O₃、As₂O₃、F、Cl等を1%まで含有させることが可能である。

【0031】

【実施例】以下、本発明の情報記録媒体用基板ガラスを実施例に基づいて詳細に説明する。

【0032】表1、2は、実施例（試料No. 1~7）と比較例（試料No. 8、9）の基板ガラスを示すものである。

【0033】

【表1】

試料No.	1	2	3	4	5
組成					
SiO ₂ (質量%)	63.0	60.5	65.1	61.2	60.8
B ₂ O ₃	4.5	5.8	10.2	4.2	17.8
Al ₂ O ₃	5.6	5.5	8.5	6.2	5.8
Li ₂ O	3.3	1.2	5.2	10.8	4.0
Na ₂ O	2.8	5.3	7.6	1.2	1.5
K ₂ O	5.6	—	1.0	—	—
CaO	2.7	0.7	1.6	0.8	0.6
MgO	—	4.3	—	—	—
CuO	—	—	—	2.2	—
SrO	3.3	12.7	—	—	—
Bi ₂ O ₃	—	1.4	—	—	—
ZnO	4.2	0.5	0.5	12.9	0.2
ZrO ₂	—	2.1	—	—	—
TiO ₂	4.7	—	—	0.5	—
Sb ₂ O ₃	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3
アルカリ溶出量	0.08	0.09	0.06	0.08	0.04
JIS R3502(mg)					
10 ⁻² ・ボイズ相当	618	613	628	610	621
温度(℃)					
10 ⁻² ・ボイズ相当	1074	1031	1152	1015	1140
温度(℃)					
熱膨張係数	84	86	81	87	81
(×10 ⁻⁶ /℃)					
ヌーブ硬度	583	578	594	570	598
ヤング率(GPa)	76.4	78.6	79.8	80.2	77.0
密度(g/cm ³)	2.55	2.56	2.45	2.47	2.40
ガラスの金型への付着の有無	無	無	無	無	無

(5)

特開 2002-167230

8

【0034】

【表2】

組成	試料 No.	実施例		比較例	
		6	7	8	9
SiO ₂ (質量%)	60.2	60.5	60.2	60.5	
B ₂ O ₃	4.5	4.3	0.7	—	
Al ₂ O ₃	5.6	14.7	5.2	16.8	
Li ₂ O	1.3	1.1	1.5	3.5	
Na ₂ O	1.1	12.9	2.8	10.5	
K ₂ O	14.7	—	3.0	—	
BaO	1.0	0.6	3.1	1.4	
MgO	—	—	—	—	
CaO	—	4.2	6.3	—	
SnO	2.1	—	5.8	1.4	
Bi ₂ O ₃	7.8	—	—	—	
ZnO	0.3	0.6	—	—	
ZrO ₂	—	1.2	1.3	3.0	
TiO ₂	1.3	—	2.2	—	
Sb ₂ O ₃	0.1	—	0.1	0.1	
アルカリ溶出量 JIS R3502 (mg)	0.07	0.05	0.10	0.08	
10 ⁻⁴ ・ボイズ相当 温度 (℃)	606	633	660	708	
10 ⁻⁴ ・ボイズ相当 温度 (℃)	1003	1207	1362	1243	
熱膨張係数 (×10 ⁻⁶ /℃)	80	79	73	80	
ヌーブ硬度	565	582	601	623	
ヤング率 (GPa)	78.2	81.5	86.3	85.0	
密度 (g/cm ³)	2.49	2.50	2.42	2.52	
ガラスの金型への 付着の有無	無	無	有	有	

【0035】表中の各試料は、以下のようにして調製した。

【0036】まず各試料のガラス組成となるようにガラス原料を秤量、調合し、白金製坩堝に入れ、電気炉中で1500℃で約4時間熔融した。尚、ガラス熔融の途中で攪拌棒を用いてガラス融液を攪拌した。その後、ガラス融液をカーボン治具に流し込むことによってガラス体を得た。次いで、各ガラス体を、400℃の温度に保ったKNO₃ 60%とNaNO₃ 40%の混液の処理浴中に4時間浸漬して、ガラス表層部のLiイオンおよびNaイオンを、前記処理浴中のNaイオンおよびKイオンとそれぞれイオン交換させることによって化学強化した。

【0037】こうして得られた実施例と比較例の各ガラス試料を用いて、アルカリ溶出量、10⁻⁴ボイズ相当温度（軟化点）、10⁻⁴ボイズ相当温度（熔融温度）、熱膨張係数、ヌーブ硬度、ヤング率および密度を測定すると共に、ガラスの金型への付着の有無を調べ、

その結果を表1、2に示した。

【0038】表から明らかなように、実施例の各試料ガラスは、アルカリ溶出量が0.13mg以下、10⁻⁴ボイズ相当温度が633℃以下、10⁻⁴ボイズ相当温度が1207℃以下、熱膨張係数が79~90×10⁻⁷/°C、ヌーブ硬度が565以上、ヤング率が76.4GPa以上、密度が2.56以下といずれも良好な値を示し、またガラスの金型への付着も認められなかった。

【0039】それに対し、比較例であるNo. 8、9の試料ガラスは、いずれも10⁻⁴ボイズ相当温度と10⁻⁴ボイズ相当温度が高く、またガラスの金型への付着が発生した。またNo. 1とNo. 8の試料ガラスをプレス成形した後、偏光顕微鏡によって観察したところ、No. 8のみにバリウム長石が析出していることが確認された。

【0040】尚、表中の各ガラス特性は、次のようにして求めた。

【0041】アルカリ溶出量は、JIS R3502に基づく方法で測定した。

20 【0042】10⁻⁴ボイズ相当温度は、各ガラスブロックの一部を切り出して、所定の細線状に加熱成形し、公知のファイバーエロンゲーション法により測定した。

【0043】10⁻⁴ボイズ相当温度は、各ガラスブロックの一部を切り出して、再度白金坩堝内で加熱熔融し、公知の白金球引き上げ法により測定した。

【0044】熱膨張係数は、各ガラスブロックから、外径3.5mm、長さ50mmの円柱状の試料を作製し、ディラトメーターで30~380℃の温度範囲の平均線熱膨張係数を測定したものである。

30 【0045】ヌーブ硬度は、鏡面研磨したガラス表面にダイヤモンド圧子を100g・15秒間の条件で印加して凹みを作り、その凹みの大きさから測定した。

【0046】ヤング率は、鍾紡株式会社製非破壊弾性率測定システムKI-11を用いて、JIS R-1602のファインセラミックスの弾性率測定方法に準じて測定した。

【0047】密度は、公知のアルキメデス法によって測定した。

40 【0048】ガラスの金型への付着の有無は、直径5mm、高さ5mmの円柱状ガラス試料を金型に載せ、N₂雰囲気中で650℃で15秒間加熱し、顕微鏡によりガラスの金型への付着の有無を確認した。

【0049】

【発明の効果】以上のように本発明の情報記録媒体用基板ガラスは、低温でプレス成形でき、アルカリ溶出量が少ないためイオン交換しても表面平滑性が低下することがないため、磁気ディスクや光磁気ディスクとして用いられる基板ガラスとして好適である。

(6)

特開 2002-167230

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

G 1 1 B 11/105

識別記号

5 2 1

F I

G 1 1 B 11/105

ターミナル (参考)

5 2 1 B

F ターミナル (参考) 4G059 AA08 AC16 HB03 HB13 HB14
 HB15 HB23
 4G062 AA18 BB01 BB05 BB06 CC04
 DA06 DA07 DR03 DR04 DC03
 DC04 DD01 DE01 DE02 DE03
 DE04 DF01 EA01 EA02 EA03
 EA04 EB01 EB02 EB03 EB04
 EC01 EC02 EC03 EC04 ED01
 ED02 ED03 EE01 EE02 EE03
 EF01 EF02 EF03 EF04 EG02
 EG03 FA01 FB01 FB02 FB03
 FC01 FC02 FC03 FD01 FE01
 FF01 FG01 FH01 FI01 FK01
 FL01 GA01 GA02 GA03 GA10
 GB01 GC01 CD01 CE01 HH01
 HH03 HH05 HH07 HH09 HH11
 HH13 HH15 HH17 HH20 JJ01
 JJ03 JJ05 JJ07 JJ10 KK01
 KK03 KK05 KK07 KK10 NM27
 NN30 NN33
 5D006 CB04 DA03
 5D075 FG13